PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

2000-222764

(43)Date of publication of application: 11.08.2000

(51)Int.CI.

G11B 7/135 GO1N 13/14 GO1N 13/10 G11B 7/24

(21)Application number: 11-023968

(71)Applicant : AGENCY OF IND SCIENCE & TECHNOL

MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing:

01.02.1999

(72)Inventor: TOMINAGA JUNJI

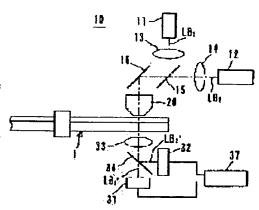
ATODA NOBUFUMI

SATO AKIRA

(54) OPTICAL READER, OPTICAL READING METHOD AND OPTICAL RECORDING MEDIUM (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical reader having a good reading signal S/N ratio in a high density optical memory using a proximate field light, an optical reading method and an optical recording medium.

SOLUTION: This optical reader is provided with a probe 20 for generating a proximate field light, light sources 11 and 12 for emitting the light beams LB1 and LB2 of different wavelengths, optical elements 15 and 16 for guiding the light beams to the probe 20, photodetectors 31 and 32 detecting light beams LB1' and LB2' effused out of the probe 20 and transmitted through an optical recording medium 1, and a detecting circuit 37. The recording layer of the optical recording medium 1 has a recording pit formed to have larger transmittance with respect to the light beams LB1 and LB2, and a difference in detected values between the detectors 31 and 32 is set as a reading signal.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

Visco Francisco Policia

(19)日本即特許庁 (JP) [12] 公開特許	公報 (A) (II)特許出願公開番号 龍行經 特開2000—222764	
が、	(P2000-222764A) (43)公開日 平成12年8月11日(2000.8.11)	
(51)Int.CL ¹ 公司(京东西京 徽別記号 全部第五司号中	F I	
G11B 7/135 A A TERRO PROPERTY OF THE PARTY O	G11B 7/135	
G0 1 N 13/14 , & d.2)	G01N 37/00 D 5D119	
13/10 (Well) 2/16/16/16/16 ()	第75 《 · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
G11B 7/24 1 5 2 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	常G11B 7/24 中国 5 2 2 A 日本 日本 1 2 2 2 A 2 2 2 A 2 2 2 2 A 2 2 2 2 2 2	
专引出来来的10.5 的数(是 新25多级)。63.4、16		
204年年の日本教授機関では「参加」と、 		

(21)出願番号 以下 四 特願平11—23968 电管电量

(22)出顧日

平成11年2月1日(1999.2.1)

(71)出題人 000001144

工業技術院長

東京都千代田区霞が関1丁目3番1号

(74)上記1名の復代理人 100091432 デニー (2005)

弁理士 森下 武一 (外1名) */**

(71)出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(74)上記1名の代理人 100091432

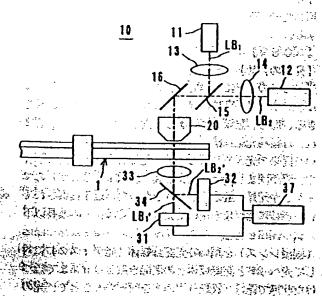
弁理士 森下 武一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光読取り装置、光読取り方法及び光記録媒体

(57)【要約】。

【課題】 近接場光を利用した高密度光メモリにおいて、読取り信号のS/N比の良好な光読取り装置、光読取り方法及び光記録媒体を得る。



Applications and the statement of the st

【特許請求の範囲】 (注: (注)

(A) 聯系

【請求項1】 近接場光発生素子と、

互いに波長の異なる第1の光ビーム及び第2の光ビームを放射する第1及び第2の光源と、開公(EA)

前記第1及び第2の光ビームを前記近接場光発生素子に入射させる光学手段と、

前記近接場光発生素子から浸み出して光記録媒体を透過 又は光記録媒体で反射した第1及び第2の光ビームを検 出する第1及び第2の光検出器と

前記第1及び第2の検出器による検出値の差分を読取り 10 信号とする検出手段という

を備えたことを特徴とする光読取り装置。その他の中

【請求項2】 前記近接場光発生素子は微小開口又は微小光透過部を有するプローブであることを特徴とする請求項1記載の光読取り装置。 一覧を発す

【請求項3】 互いに波長の異なる第1及び第2の光ビームを近接場光発生素子に入射させ、過度は高度を

前記近接場光発生素子から浸み出して光記録媒体を透過 又は光記録媒体で反射した第1及び第2の光ビームを検 出し、該検出値の差分を読取り信号とすること、 を特徴とする光読取り方法

【請求項4】 金属からなる膜と光吸収性の大きな材料からなる膜との多層記録層を備えた光記録媒体であって、前記多層記録層上に光ビームを集光させることによって近接場光を発生させる微小光透過部を形成する薄膜を備えたことを特徴とする光記録媒体。

【発明の詳細な説明】

[0001]

【発明の属する技術分野】本発明は、近接場光現象を利用した光読取り装置、光読取り方法及び光記録媒体に関する。

[0002]

【発明の背景】近年、光学的に情報を記録/読取りする 光メモリの分野においては、コンピュータの高速化やマ ルチメディアの発達に伴い、より大容量の情報を記録で きる、即ち、記録密度の著しく向上した光ヘッドが望ま れ、近接場光記録技術が提案されている。レーザ光を用 いた従来の光メモリにおいて、記録密度は光の回折限界 で上限が決まり、光の波長程度(約数100mm)のマ 一クしか記録/読取りができなかった。近年提案されて いる近接場光現象を用いた光メモリでは、光の波長以下 の微小開口を有するプローブやSolid Immersion Lens (固浸レンズ)を用いて光記録媒体 (光ディスク) に対 して光ヘッドと記録媒体との間隔を数10 nmまで近づ けた状態で記録/読取り用の光を照射することで、光の 回折限界を超えて数10 n mという小さなマークを信号。 として書き込み、読み取ることが可能である。 [0003]

【発明が解決しようとする課題】ところできこのような。 近接場光記録技術においては、従来の光記録技術に比べま て読取りが光ヘッドと光記録媒体とのギャップ誤差やトラッキング誤差に非常に敏感になり、これらの微小な誤差によって検出信号の強度が大きく変動し、読取り信号のS/N比が悪化するという問題点を有していた。

【0004】そこで、本発明の目的は、読取り信号のS/N比の良好な光読取り装置、光読取り方法及びこれらの装置及び方法に使用される光記録媒体を提供することにある。

[0005]

【発明の構成、作用及び効果】以上の目的を達成するため、本発明に係る光読取り装置は、近接場光発生素子と、互いに波長の異なる第1の光ビーム及び第2の光ビームを放射する第1及び第2の光源と、第1及び第2の光ビームを近接場光発生素子に入射させる光学手段と、近接場光発生素子から浸み出して光記録媒体を透過又は光記録媒体で反射した第1及び第2の光ビームを検出する第1及び第2の光検出器と、この第1及び第2の検出器による検出値の差分を読取り信号とする検出手段とを備えている。

20 【0006】また、本発明に係る光読取り方法は、互いに波長の異なる第1及び第2の光ビームを近接場光発生素子に入射させ、この素子から浸み出して光記録媒体を透過又は光記録媒体で反射した第1及び第2の光ビームを検出し、該検出値の差分を読取り信号とする。

【0007】以上の本発明において、光記録媒体の記録層としては、情報が記録されるピットが、波長の異なる第1光ビーム及び第2光ビームに対してそれぞれ特定の透過率又は反射率を有しているものを使用する。この記録層を透過又は反射する第1及び第2の光ビームを検出すると、記録ピットの部分で検出値に大きな差分が得られる。この差分はトラッキング誤差等で第1及び第2の光ビームの検出信号自体の強度が変動しても一定の値を保持する。本発明においては、この差分を読取り信号とするため、検出信号自体の揺らぎに拘らず、S/N比の高い良好な読取り信号を得ることができる。

【0008】さらに、本発明において、近接場光発生素子として微小開口又は微小光透過部を有するプローブを使用してもよい。このようなプローブを使用すれば、第1及び第2の光ビームの光軸を厳密に合わせる必要がなく、装置の組立てが容易になる。

【0009】また、本発明に係る光記録媒体は、金属からなる膜と光吸収性の大きな材料からなる膜との多層記録層を備えている。この種の多層記録層は、光ビームを照射することで、光吸収材に吸収された熱で金属と光吸収材とが相互拡散して記録ビットが形成される。この記録ビットは異なる波長の光に対する透過率又は反射率が異なる特性を有する。従って、この光記録媒体を使用することによって前記光読取り装置及び光読取り方法にて、好適に情報を読み取ることができる。

550 [0010] さらに、本発明に係る光記録媒体は、前記を変数

多層記録層上に光ビームを集光させることによって近接 場光を発生させる微小光透過部を形成する薄膜を備えて いてもよい。この薄膜は光ビームを集光することで溶融 して微小光透過部が形成され、この微小光透過部が近接 場光を発生するプローブとして機能する。そして、ここ で発生した近接場光が前記多層記録層を照射し、記録じ [001:1] - 1:100 - 2:000, 1000

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る光読取り装 🔡 置、光読取り方法及び光記録媒体の実施形態について、12 10 添付図面を参照して説明する。

【0012】図1は、第1実施形態としての光読取り装 置10を示し、概略、レーザ光源11,12とプローブ。 20と、光検出器31.32と、検出回路37とで構成。 されている。レーザ光源11,12は互いに異なる波長 の光ビームLB1, LB2を放射し、この光ビームL B1, LB2 (拡散光) はカップリングレンズ13, 14 で平行光とされる。光ビームLBiはダイクロイックミ ラー15、ミラー16で反射され、プローブ20へ入射 する。光ビームLBュはダイクロイックミラー15を透 過すると共にミラー16で反射され、プローブ20へ入 射する。

【0013】プローブ20は、図2に示すように、高屈 折率物質21を被覆する遮光膜22に微小開口23を形 成したもので、入射した光ビームLB1, LB2を近接場 光として微小開口23から浸み出させる。

【0014】光検出器31,32は光記録媒体1の裏面 側に配置されている。即ち、プローブ20から浸み出し た近接場光は元の伝搬光に変換されて光記録媒体1を透 過する。この透過光LBι',LBz'はカップリングレ ンズ33で集光され、透過光LBi'はダイクロイック ミラー34を透過して光検出器31で検出される。 透過 光しB. はダイクロイックミラー34で反射されて光 検出器32で検出される。各光検出器31,32の検出 信号は検出回路37に入力され、ここで読取り信号とし て取り出される。

【0015】一方、光記録媒体1は、図2に示すよう に、ガラス基板2上に、Auからなる薄膜3、Siから なる薄膜4及びS i Nからなる保護膜5を設けたもので ある。各膜3,4,5の厚さは、それぞれ6mm、20~40 nm、20nmである。この光記録媒体1はSi薄膜4 の表面を前記プローブ20の微小開口23に対して近接。 場領域にまで近付けて近接場光を照射することで以下に 説明する情報の記録/読取りを行う。

【0016】前記Au薄膜3とSi薄膜4は記録層とし て機能する。即ち、Siは光吸収材料であり、光を吸収 することによって発生した熱でAuとSiとが相互拡散 することで記録ビット6が形成される、FAuとSiの2 層薄膜にあっては、図3及び図4に示すように、薄膜を 加熱していくと210℃付近において波長488mmの

光の透過率は急激に増加する(図3参照)。一方、波長 680mmの光の透過率は210℃付近において急激に 減少する。 これに 自己的一个一个人的情况。

【0017】従って、本光記録媒体1にあっては、資A u z -Si薄膜3, 4を488nmと680nmの各波長の 光に対して大きく異なる透過率を有する約210元32 ○℃の範囲の任意の温度に局部的に加熱して記録ビット 6を形成することで情報を記録する。勿論、前述の光読 取り装置10を用いて光ビームを照射し、情報を記録す。 ることも可能である。

【0018】読取りには前記光読取り装置10を使用す。 る。即ち、レーザ光源11からは波長488mmの光ビ ームLB1を放射し、レーザ光源12からは波長680g n mの光ビームしB1を放射する。この光ビームしB1。 LB2は、前述の如く、プローブ20の微小開口23か ら近接場光として浸み出し、Au-Si薄膜3,4の同 ースポットを照射し、さらに元の伝搬光に変換されてガ ラス基板2を透過する。この透過光LB1', LB2には 前記光検出器31,32で検出される。

【0019】詳しくは、Au-Si薄膜3,4に形成さ れた記録ピット6は、488nmの光ビームLB1に対 しては透過率が高くなる (信号強度が強くなる) ように 形成され、680 n mの光ビームしBzに対しては透過 率が低くなる(信号強度が弱くなる)ように形成されて、 いる。従って、検出回路37では、透過光LBı',L B2'の検出値の差分を記録ピット6の読取り信号とす ることで、フォーカシングやトラッキングの誤差などで 生じる検出信号の揺らぎに影響されることのないS/N 比の良好な読取り信号を得ることができる。

【0020】また、本読取り装置10では微小開口23 から近接場光を発生させるプローブ20を使用している。 ため、光ビームLB1、LB2の光軸を厳密に合わせる必 要がなくなり、組立てや調整が容易になる。 【0021】なお、前記光記録媒体1において、記録用

薄膜3,4はAu、Si以外に種々の材料を使用するこ とができる。金属としては、Au以外にAl, Pt。《A gなどを挙げることができる。光吸収材料としては、\$S. i 以外にGe,Sbなどを挙げることができる。保護膜 としては、光透過性及び耐熱性を有する種々の材料を使 用することができる.

【0022】次に、近接場光発生素子を内蔵したタイプ の光記録媒体40について説明する。図5に示すよう。 に、光記録媒体40は、ガラス基板41上に、SiNか。 らなる干渉膜42、Sbからなるウィンドウ膜43、S. i Nからなる中間膜44、Siからなる薄膜45、Auj からなる薄膜46及びSiNからなる保護膜47を設け たものである。各膜42~47の厚さは、それぞれ17 Onm. 15nm. 20nm. 15nm. 20nm. 22. Onmである。という言語は、これははないできょう。

【0023】前記光記録媒体40に対しては、ガラス基

板41側から対物レンズ49によって光ビームLBをウ ィンドウ膜43に集光させて情報を記録する。この光照 射によって、ウィンドウ膜43を構成するSbが光の吸 収で発熱して溶解し、微小な光透過部43aが形成され る。なお、光透過部43 a は光照射時のみ形成され、非 照射時には可逆的に透過率が低下する。そして、光透過 部43 aから近接場光が浸み出し、素Si-Au薄膜4で 5,46が高温に加熱されて相互拡散することで記録じ ット48が形成される。記録ピット48の熱ー光学特性 は前記記録ビット6と同様である。従って、波長が48 8nm及び680nmの光ビームをウィンドウ膜43に 集光させることで、記録ピット48を透過した光ビーム を前記光検出器31,32で検出すれば、その検出値の 差分をS/N比の良好な読取り信号として得ることがで 【0024】この読取りに際しては、図1に示したプロ

一ブ20は不要であり、これに代えて対物レンズを設け ればよい。

【0025】なお、ウィンドウ膜43としては、光照射 時のみ光透過部を形成する材料であれば、Sb以外の材 20 料を用いてもよい。

【0026】次に、第2実施形態としての光読取り装置 50を図6を参照して説明する。この読取り装置50 は、光記録媒体1′からの反射光を検出して予め記録さ れている情報を読み取るようにしたものである。即ち、 入射用の光学素子及びプローブは前記第1実施形態 (図 1参照)と同様であり、同じ符号を付して示す。反射光 LB1'はハーフミラー16、ダイクロイックミラー3 4を透過し、カップリングレンズ35を介して光検出器 31へ入射するように構成されている。反射光LB2' はダイクロイックミラー34で反射し、カップリングレ ンズ36を介して光検出器32へ入射するように構成さ れている。

【0027】光記録媒体1'は、図7に示すように、ガ ラス基板2上に、Siからなる薄膜4、Auからなる薄 膜3及びSiNからなる保護膜5を設けたものである。 各膜4,3,5の厚さは、それぞれ10nm、20n m、20nmである。Au-Si薄膜3,4は前述の如 く記録層として機能し、光を吸収することで発熱するS iとAuとが相互拡散することで記録ピット6'が形成 される.

【0028】この記録ピット6'を形成するAu-Si 薄膜3,4は、図8に示す反射率特性を有しており、波 長488nmの光に対しては230℃付近で反射率が急 激に減少し、波長632nmの光に対しては230℃付 近で反射率が急激に増加する。従って、本光記録媒体 1'にあっては、Au-Si薄膜3、24を488 nmと 632 nmの各波長の光に対して大きく異なる反射率を 有する約230℃以上の温度に局部的に加熱して記録と

の光読取り装置50を用いて光ビームを照射し影情報を覧 記録することも可能である。

【0029】読取りには前記光読取り装置50を使用すり る。即ち、レーザ光源11からは波長488mmの光ビ ームLB1を放射し、レーザ光源12からは波長632票 n mの光ビームしBzを放射する。この光ビームしB音等 LB2はプローブ20の微小開口23から近接場光として て浸み出し、Au-Si薄膜3,4の同一スポットを照 射し、さらに元の伝搬光に変換されて反射する。この反 射光LB1', LB2'がプローブ20等を介して前記光 検出器31、32で検出されることになる。 【0030】記録ビット6'は波長の異なる光ビームし

B1. LB2に対して反射率が大きく異なるように形成さで れているため、検出回路37で反射光しB1′, LB2′ の検出値の差分を読取り信号とする。これにて、フォー カシングやトラッキングの誤差などで生じる検出信号の 揺らぎに影響されることのないS/N比の良好な読取り 信号を得ることができる。

【0031】また、光記録媒体1'において、記録用薄 膜3,4はAu、Si以外の種々の材料を使用すること ができるのは、前記光記録媒体1と同様である。

【0032】なお、本発明に係る光読取り装置、光読取 り方法及び光記録媒体は前記実施形態に限定するもので はなく、その要旨の範囲内で種々に変更することができ る。例えば、近接場光発生素子としては前記プローブ2 0以外にも、固浸レンズ、ファイバプローブを用いるこ とができる。また、入射用光学系や、読取り用の光検出 光学系及び検出回路の構成は任意である。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態としての光読取り装置を示す概略 構成図。

【図2】図1に示されているプローブと光記録媒体の断 面図.

【図3】記録用薄膜の熱-光学特性 (波長:488 n m)を示すグラフ。

【図4】記録用薄膜の熱-光学特性 (波長:680 n m)を示すグラフ。

【図5】いま一つの光記録媒体の断面図。

【図6】第2実施形態としての光読取り装置を示す概略 40 構成図。

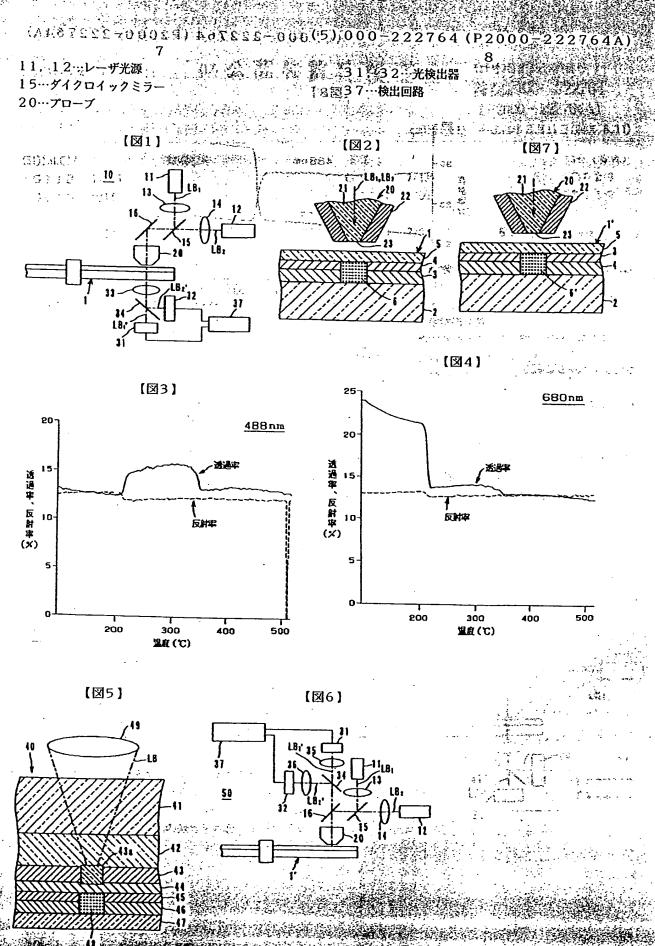
【図7】図6に示されているプローブと光記録媒体の断 、区面

【図8】記録用薄膜の熱一光学特性(波長:488 ㎡ ※ m、632nm)を示すグラフ。 【符号の説明】

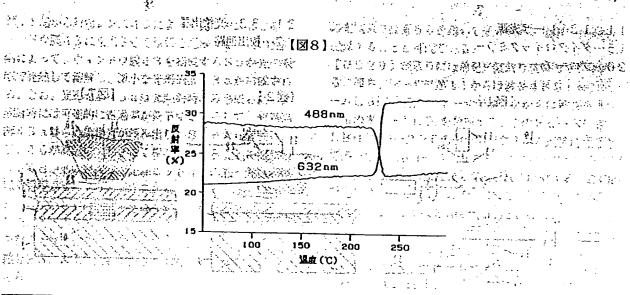
1.1'.40…光記録媒体

6.4.45—Si薄膜 数型设计 44-32 44-32 44-32

ット6′を形成することで情報を記録する。勿論、前述り50~10.650平洗説取り装置。三世三章(10.65.0)



(AL97502-00059) 107555-000(6)000-222764 (P2000-222764A)



フロントページの続き

(72)発明者 富永 淳二 茨城県つくば市東一丁目1番地4 工業技 術院産業技術融合領域研究所内

(72)発明者 阿刀田 伸史 茨城県つくば市東一丁目1番地4 工業技 術院産業技術融合領域研究所内

2. 数据的数据中心的 15 mm (1923年) 2. 6 mm

(72) 発明者 佐藤 彰

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内 Fターム(参考) 5D029 JB03 JB05 JB17 JB47 JC02 JC03 JC04 KA24 5D119 AA11 AA22 BA01 DA01 DA05 EB12 EC14 EC47 JA35